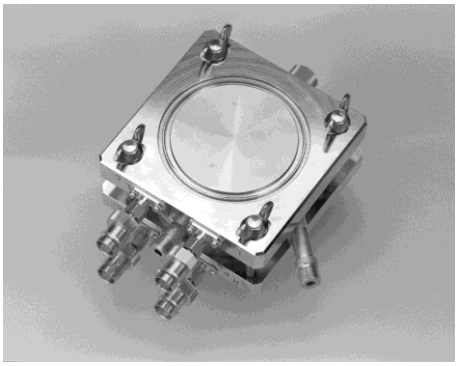
E4990A
材料測定Excelソフト
簡易取扱説明書

16452A 液体測定電極
（無償トライアル版 Rev1.07 ）



Application Note

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

目次

1) はじめに P-3

2) 材料測定ソフトの基本構成について P-3

3) E4990Aとの通信の確立 P-4

4) 測定条件設定 P-5

5) 治具補正の実施 P-6

5-1) Step-1：アダプタセットアップ P-7

5-2) Step-2：Fixture Compensation（Short) P-8

5-3) Step-3：Measure C0（Air Capacitance) P-9

5-4) Step-4：Measure Cp（MUT Capacitance） P-10

6) その他

6-1）試料の排出と処理について P -11

6-2）電極について P -11

6-3)使用上の注意 P -11

7) 参考資料 P -12

1) はじめに

本書で説明をするE4990A用材料測定ソフトはE4990A インピーダンス・アナライザと
材料測定治具の組み合わせで誘電率ならびにtanδ等の材料パラメータの測定を行うソフトウエアになります。

⚠ E4990A_material_meas.xlsm（**無償トライアル版** Rev1.07）**は2015年12月末までの期限付きとなります。**

本ソフトウエアの実行に関しては以下の機材が必要となります。
- -E4990A インピーダンス・アナライザ
- -液体測定電極（16452A）
- -100Ω標準抵抗（E4990-61001）
- -本ソフト E4990A_material_meas.xlsm（無償トライアル版 Rev1.07 ）
- -本ソフト動作用PC
  - -Microsoft Office 2010以上
  - -LAN I/FあるいはUSB2.0 I/F
  - -Keysight I/O Library Suite がインストールされていること
- -PCとE4990Aの通信のためのアクセサリ
  - -LANケーブル
    または
  - -82357B Keysight USB-GPIB I/F

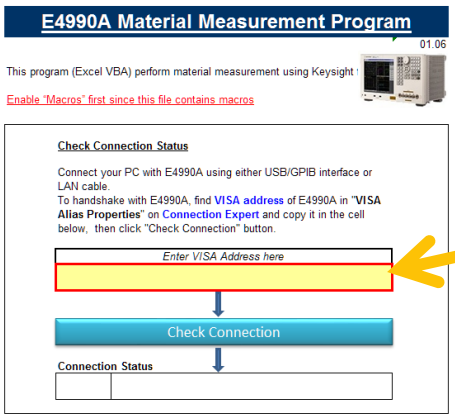
2) 材料測定ソフトの基本構成について

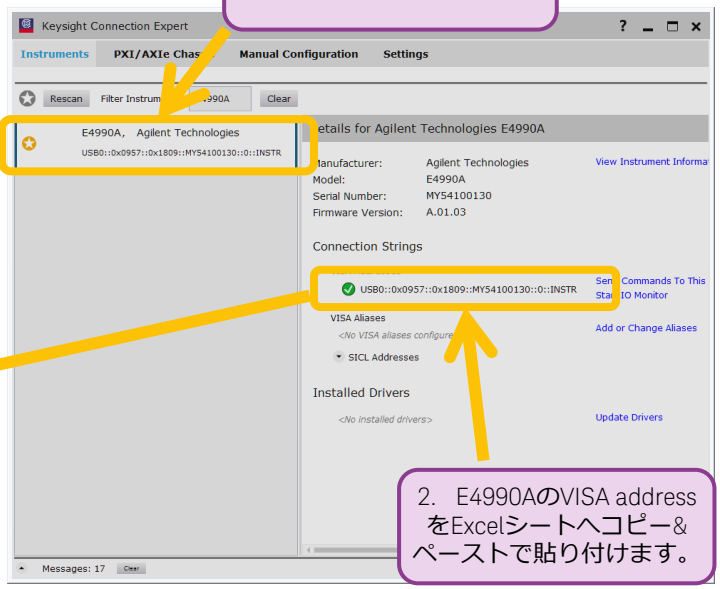
本ソフトは各材料測定用治具を使用した測定に対して、対応したExcelのシートで
校正から測定、結果表示まで行います。

それとは別にE4990Aとの通信の設定を行うシートがあります。

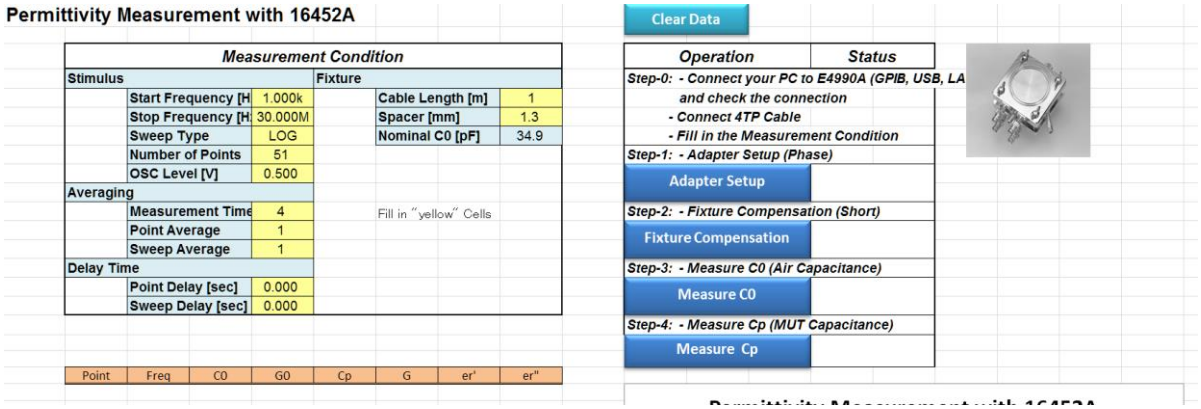
まず最初にE4990Aとの通信の設定を行った後に、治具に対応したシートで
校正ならびに測定を実施する流れになっています。

-E4990Aとの通信設定（シート名：Connection）


E4990A Material Measurement Program
01.06
This program (Excel VBA) perform material measurement using Keysight
Enable "Macros" first since this file contains macros
Check Connection Status
Connect your PC with E4990A using either USB/GPIB interface or LAN cable.
To handshake with E4990A, find VISA address of E4990A in "VISA Alias Properties" on Connection Expert and copy it in the cell below, then click "Check Connection" button.
Enter VISA Address here
Check Connection
Connection Status

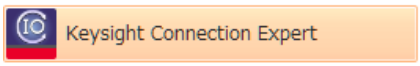


-各治具の測定用シート（例：シート名：16452A）

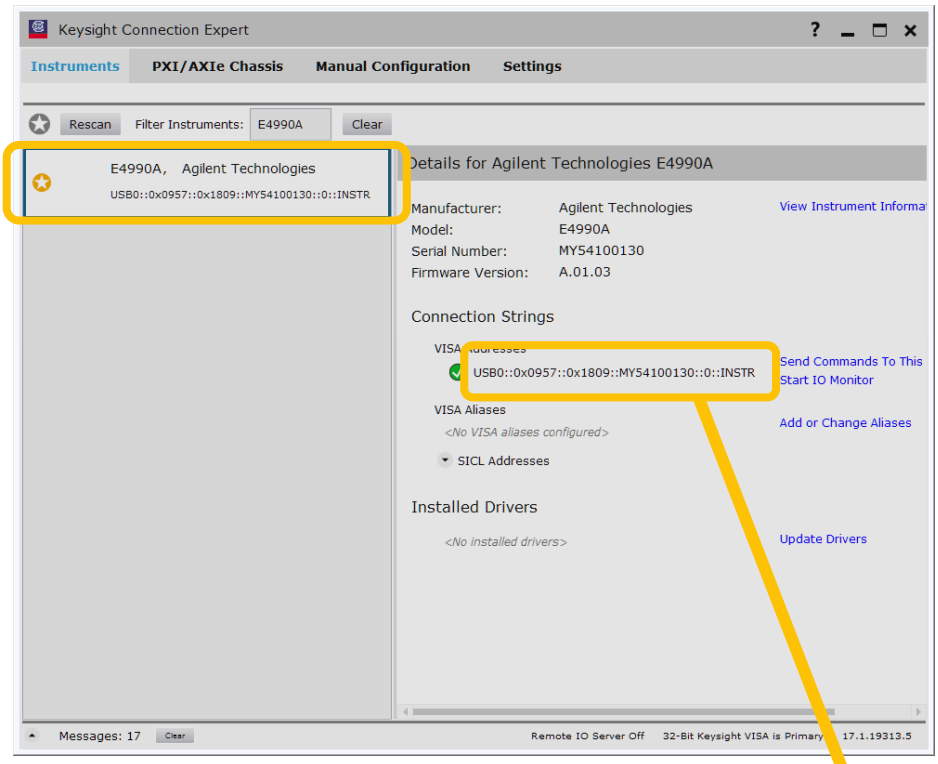


3) E4990Aとの通信の確立

事前にPCにKeysight I/O Library Suit をインストールし、82357B USB-GPIB インターフェース/USBケーブル/LANケーブルでE4990Aと接続しておくこと
PCのスタートメニューからKeysight Connection Expert を起動します。

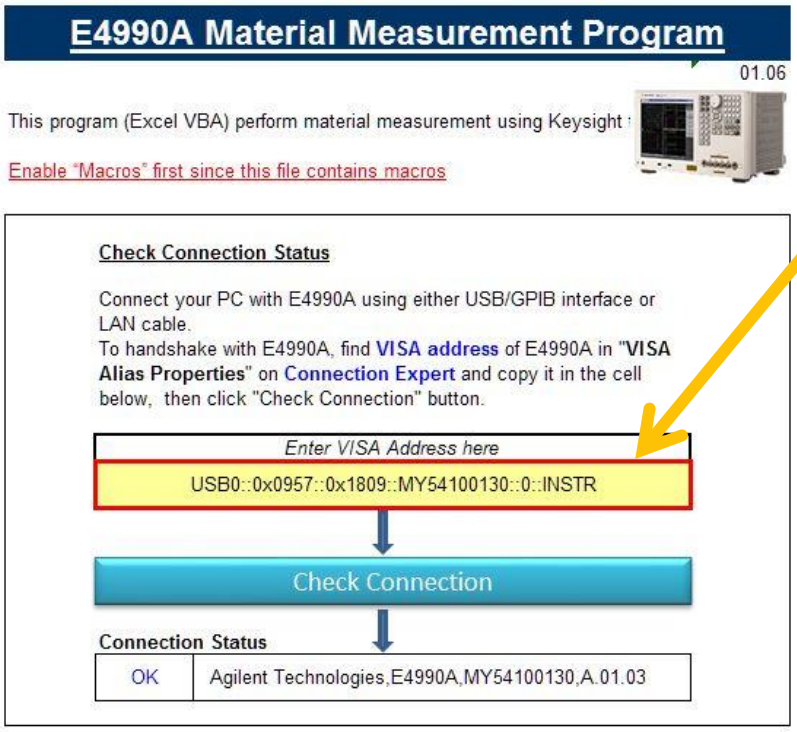


Rescan ボタンを押してE4990Aを表示させます。



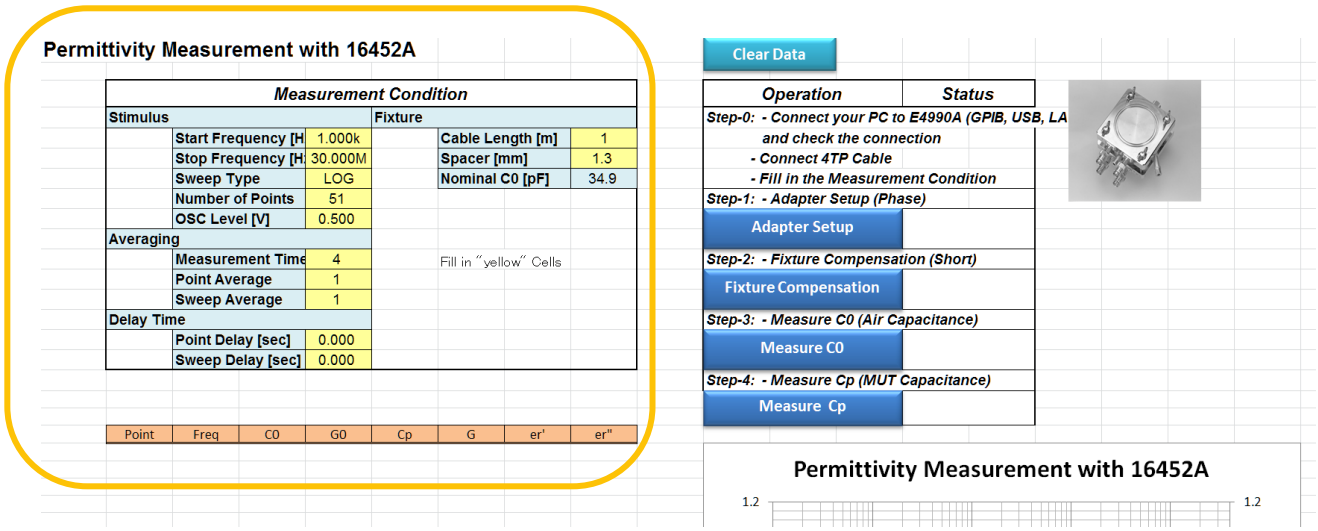
E4990Aが表示されたら選択をし、表示されるVISAアドレスをコピーしておきます。
例：USB0::0x0957::0x1809::MY54100130::0::INSTR

コピーしたVISAアドレスをExcelシートのVISAアドレスにペーストし、
Check Connectionボタンを押し、Connection StatusにOKとE4990Aのシリアル等が表示されれば通信が出来た状態になります。

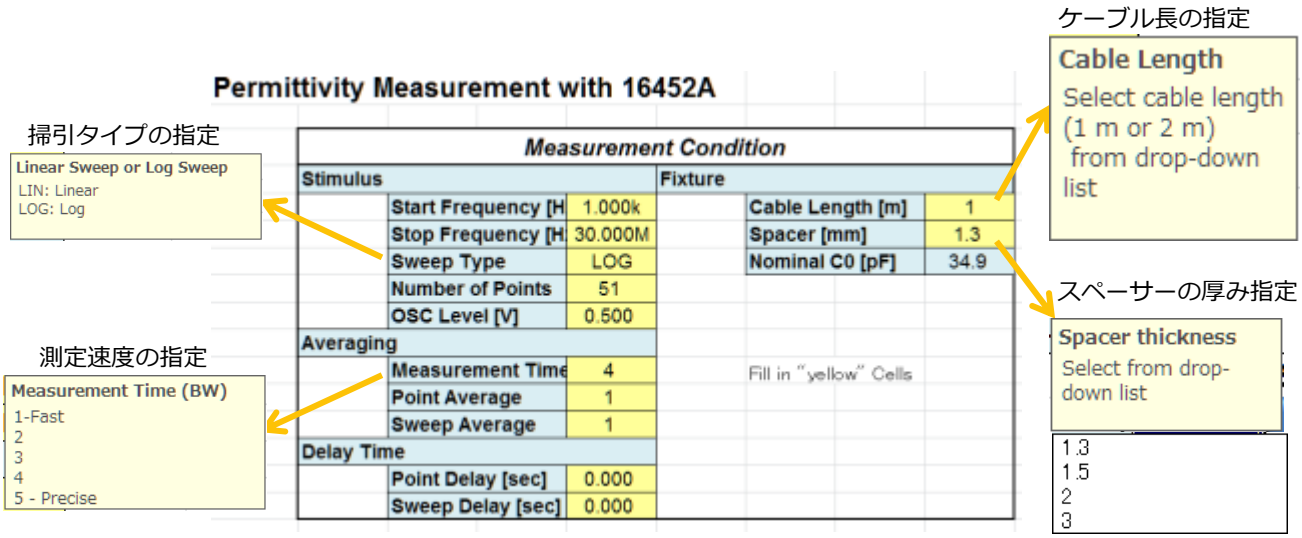

E4990A Material Measurement Program
01.06
This program (Excel VBA) perform material measurement using Keysight
Enable "Macros" first since this file contains macros
Check Connection Status
Connect your PC with E4990A using either USB/GPIB interface or LAN cable.
To handshake with E4990A, find VISA address of E4990A in "VISA Alias Properties" on Connection Expert and copy it in the cell below, then click "Check Connection" button.
Enter VISA Address here
USB0::0x0957::0x1809::MY54100130::0::INSTR
Check Connection
Connection Status
OK
Agilent Technologies,E4990A,MY54100130,A.01.03

4)測定条件設定

測定の条件設定は各治具の名前のシートで行います。（例：16452Aの場合はシート名：16452A）



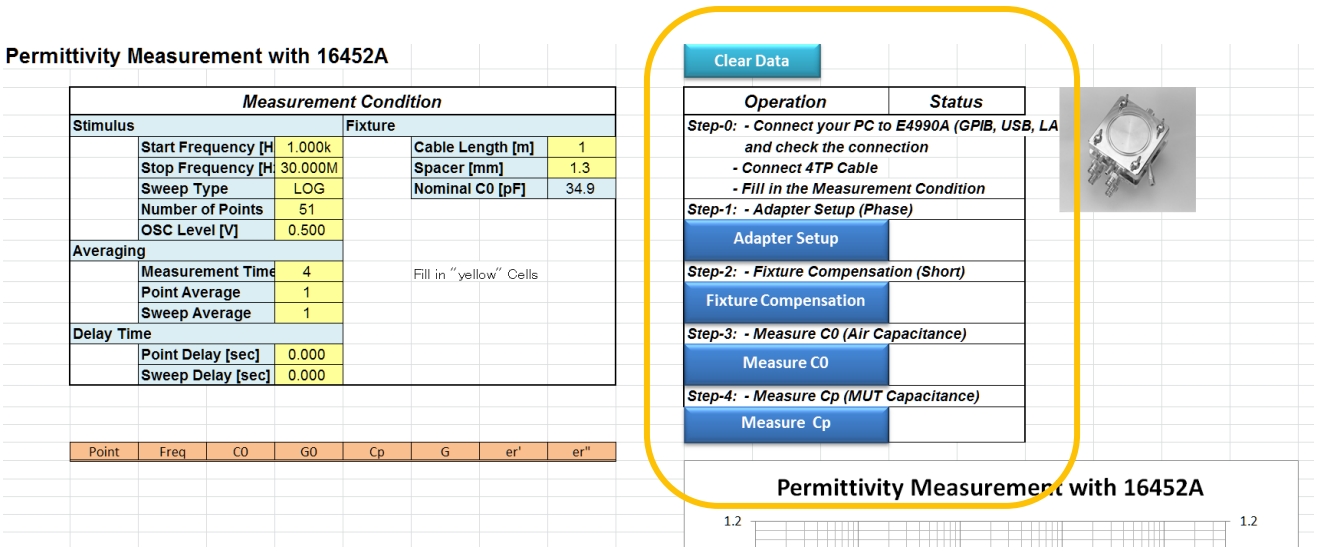
画面左側が測定条件設定画面、画面右側が校正並びに測定実施の画面になります。



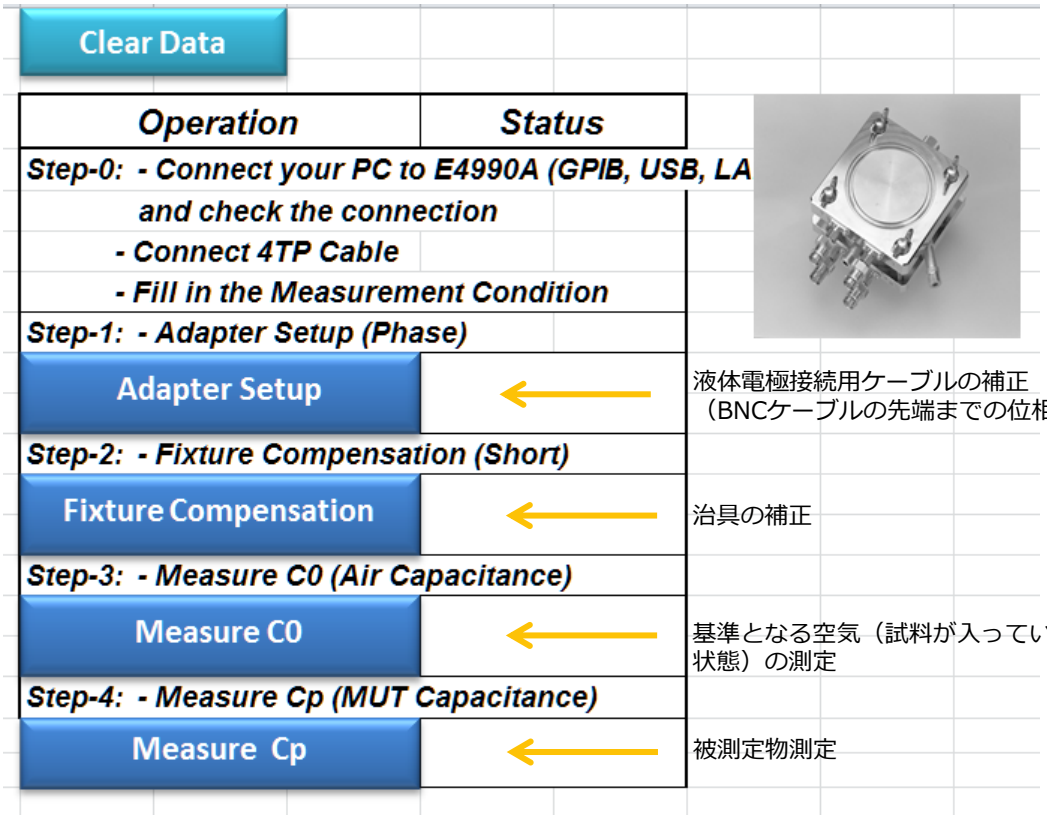
Stimulus :	Start Frequency[Hz]	掃引開始周波数[Hz]
	Stop Frequency[Hz]	掃引終了周波数[Hz]
	Sweep Type	掃引タイプ（Linear、Log）
	Number of Points	測定点数
	OSC Level[V]	AC印可信号レベル[Volt]
Averaging :	Measurement Time	測定速度[1～5より選択]
	Point Average	測定点毎の平均処理回数
	Sweep Average	掃引毎の平均処理回数
Delay Time :	Point Delay[Sec]	測定点あたりの待ち時間[Sec]
	Sweep Delay[Sec]	掃引毎の待ち時間
Fixture ：	Cable Length[mm]	液体測定電極とE4990Aを接続するケーブル長の選択（1m/2mから選択）
	Spacer[mm]	挟み込むスペーサーの厚みの選択[mm]（1.3/1.5/2/3から選択）
	Nominal C0[pF]	選択したスペーサーでの測定容量値の目安[pF]

5) 治具補正の実施

測定条件の設定が終了したら、治具部分の影響を取り除いた測定を行うために治具部分の補正を行います。



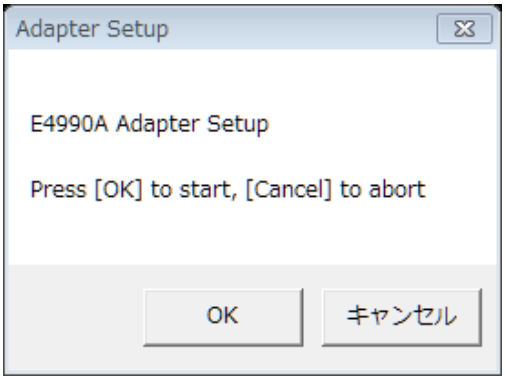
順番にStep-1からStep-4まで実施する事で校正から測定まで行うことが出来ます。



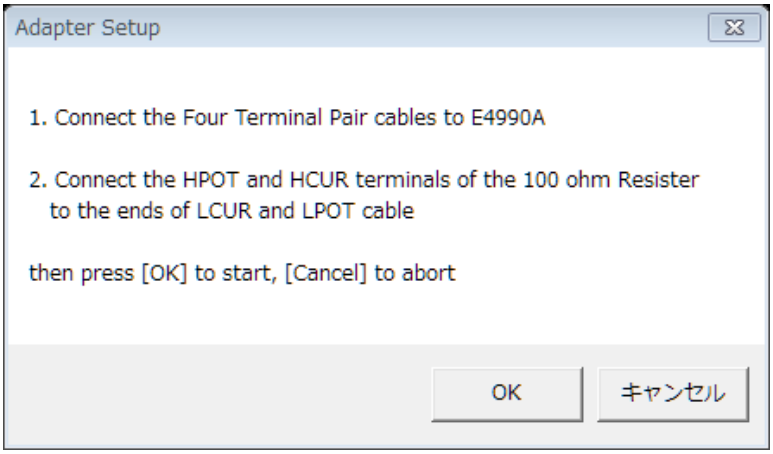
5-1) Step-1 : アダプタセットアップ

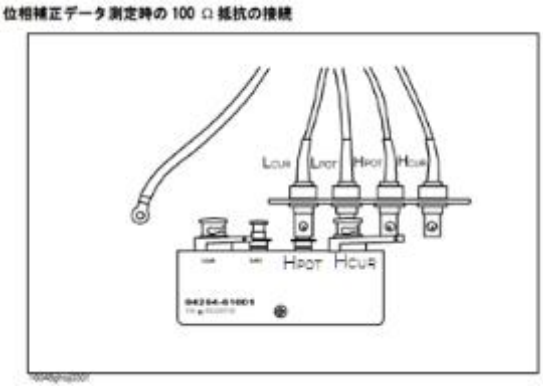
まず液体電極接続用ケーブルで延長した部分の位相の補正を行います。

Adapter Setupを押します。

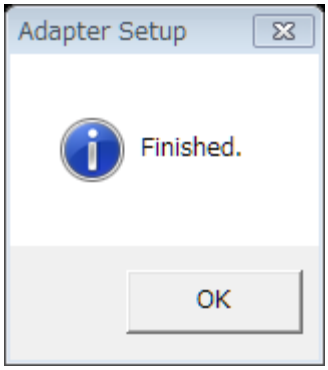


OKで進みます。


Adapter Setup
1. Connect the Four Terminal Pair cables to E4990A
2. Connect the HPOT and HCUR terminals of the 100 ohm Resister
to the ends of LCUR and LPOT cable
then press [OK] to start, [Cancel] to abort
OK
キャンセル



E4990Aに延長用BNCケーブル（1mまたは2m）を接続します。
その先に100Ω標準抵抗（E4990-61001）を図のように接続します。
Lcur（Cable）とHpot（100Ω抵抗）、Lpot（Cable）とHcur（100Ω抵抗）を接続
接続したらOKボタンを押します。



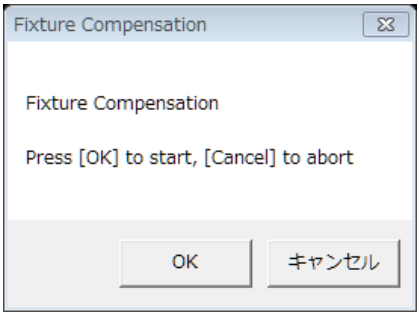
Finishedが表示されたら、OKを押します。

表示がDoneとなりStep-1は終了です。

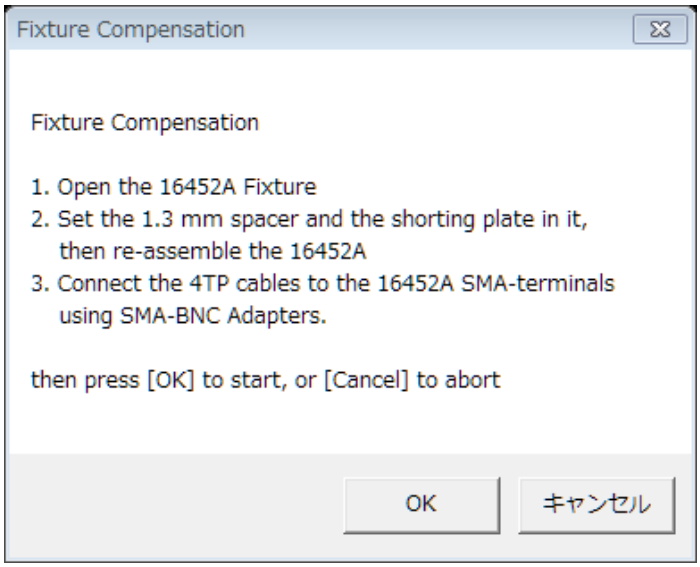
5-2) Step-2 : Fixture Compensation (Short)

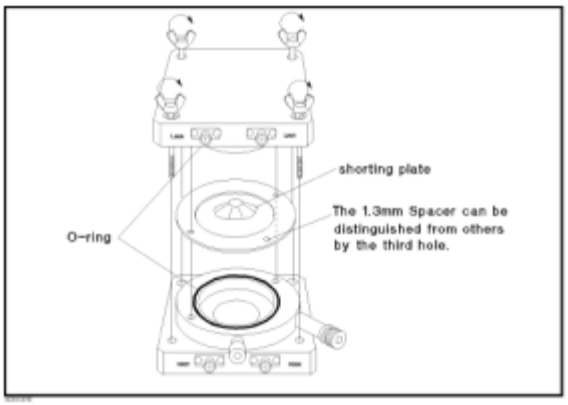
治具の残留インピーダンスの補正を行います。

Fixture Compensationを押します。

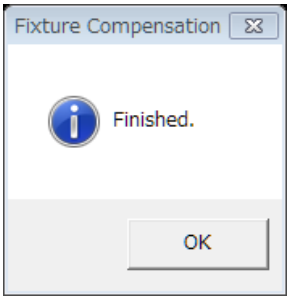


OKで進みます。


Fixture Compensation
Fixture Compensation
1. Open the 16452A Fixture
2. Set the 1.3 mm spacer and the shorting plate in it, then re-assemble the 16452A
3. Connect the 4TP cables to the 16452A SMA-terminals using SMA-BNC Adapters.
then press [OK] to start, or [Cancel] to abort
OK
キャンセル



– 16452Aの4つのねじを外します。
– 1.3mmのスペーサーとショートプレートを取り付けます。
– 再度組み立てます。
– 延長用ケーブルを取り付けて、OKボタンを押します。

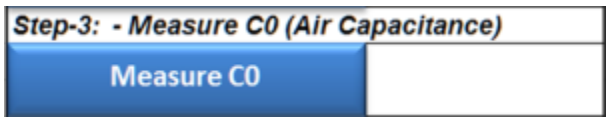


Finishedが表示されたら、OKを押します。

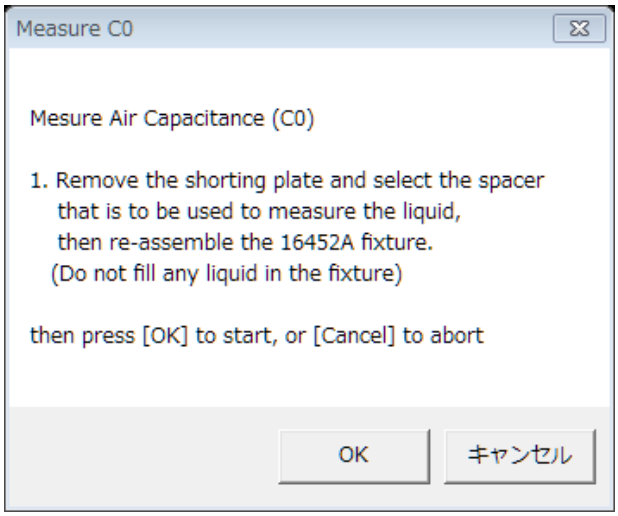
Doneと表示されればStep-2は終了です。

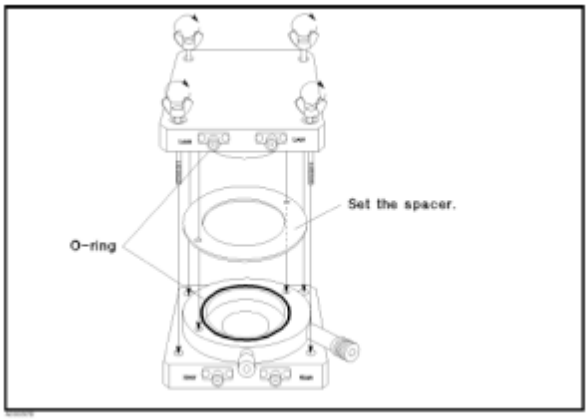
5-3) Step-3：Measure C0（Air Capacitance）

被測定物をセットして測定を行います。

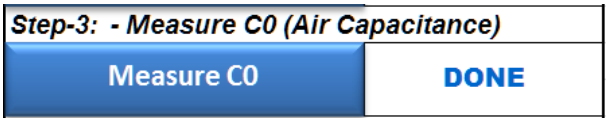


Measure C0を押します。





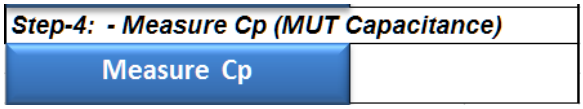
– 16452Aの4つのねじを外します。
– 1.3mmのスペーサーを取り付け他状態で
ショートプレートを取り外します。
– 再度組み立てます。
– 延長用ケーブルを取り付けて、OKボタンを押します。



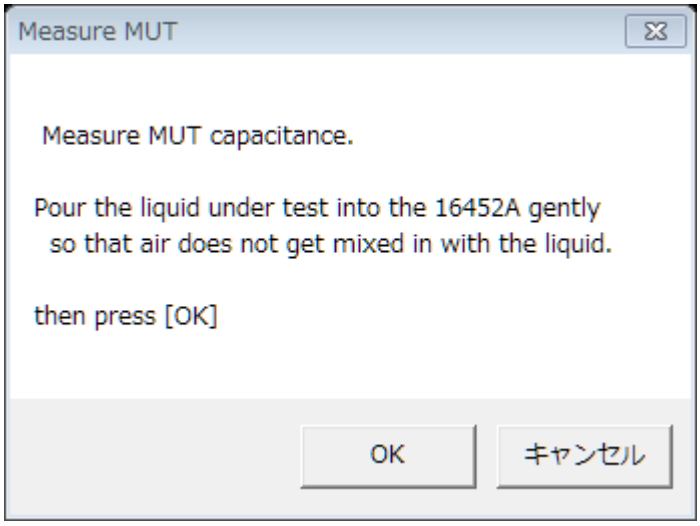
Doneと表示されればStep-3は終了です。

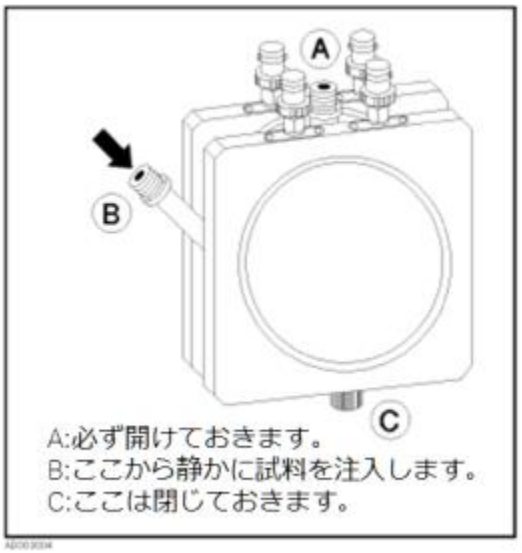
5-4) Step-4：Measure Cp（MUT Capacitance）

被測定物をセットして測定を行います。



Measure C0を押します。

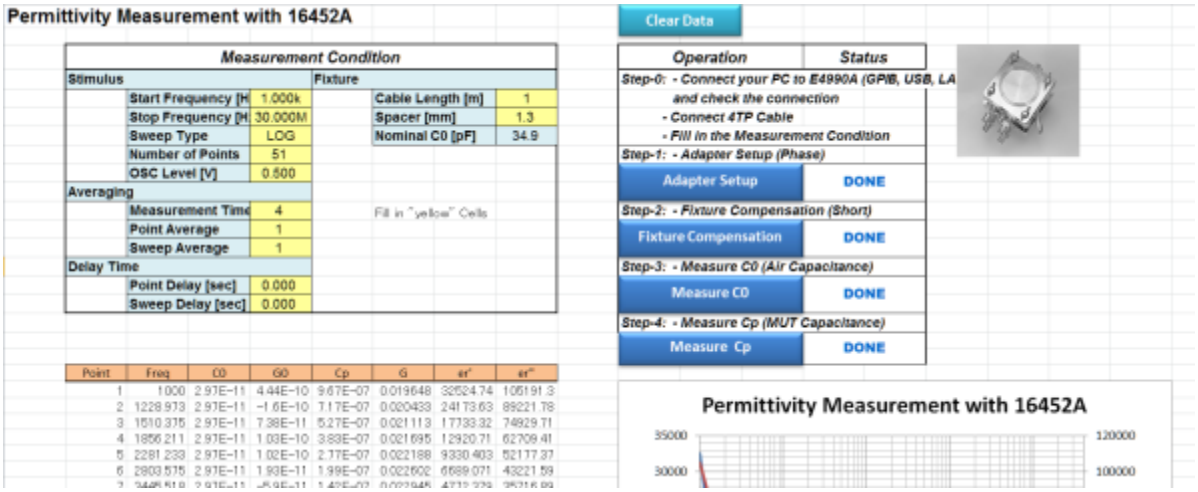




-Cのねじを取り付けます。
-ホルダに立ててセットします。
-Aにはなにも取り付けず開けておきます。
-Bより試料をスポイト等で静かに注入します。
-液漏れ等がないことを確認します。

上記が終了したら、OKボタンを押し、測定を実施します。

Doneと表示されればStep-3は終了です。



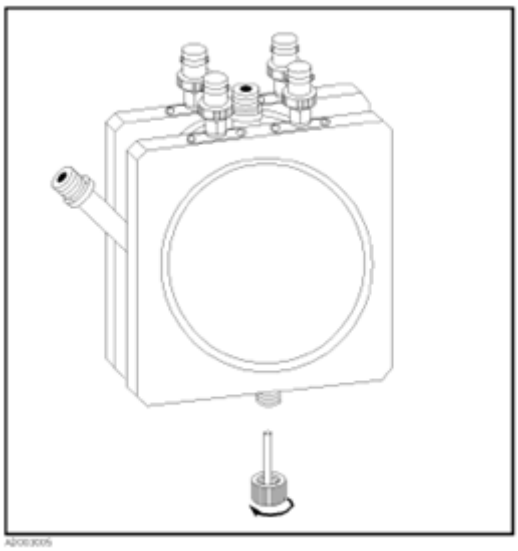
同じ設定条件で測定を行う場合には、被測定物を交換し
Measure MUTを押すと再度測定し、結果を表示します。
測定結果の保存は表あるいはグラフを別のExcelやパワーポイントにコピー＆ペーストするか
このシート毎保存をする形になります。

測定終了のための処理は特にありません。
必要に応じて
-このExcelを閉じる
-測定器の電源を切る
等の処理をしてください。

6) その他

6-1)試料の排出と処理について

測定した試料は下の穴から抜くことが出来ます。



排出した試料は適切な処分をお願いします。

6-2)電極について

16452Aには4種類のスペーサーが付属しています。
それぞれのスペーサーを使用した際に必要な資料の量、空の状態の容量値につきましては以下のようになっております

Spacer thickness	1.3 mm	1.5 mm	2.0 mm	3.0 mm
Electrode gap assembly repeatability	0.3 mm±12 μm	0.5 mm±12 μm	1.0 mm±12 μm	2.0 mm±12 μm
Electrode gap temperature repeatability	0.3 mm±2 μm	0.5 mm±2 μm	1.0 mm±2 μm	2.0 mm±2 μm
Necessary liquid volume	3.4 cc	3.8 cc	4.8 cc	6.8 cc
Air capacitance value	34.9 pF ±25%	21.2 pF ±15%	10.9 pF ±10%	5.5 pF ±10%

6-3)使用上の注意

使用上の注意：一般的な注意点として、導伝率またはコンダクタンスの高いイオン性の液体物質（例えばNa＋Cl-）などは測定できません。
可能性があります。電極間で誘電分極が発生し、正しい容量値の測定ができなくなることに起因します。

7) 参考資料

以下の資料のタイトルの横に記載の 4桁-4桁

- IO Libraries Suite の簡易取扱説明書

[IO Libraries Suite 16.2/16.3 簡易取扱説明書] (5991-0331JAJP)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-0331JAJP.pdf

-E4990A インピーダンス・アナライザ製品情報

E4990A 製品WEBページ
http://www.keysight.com/ja/pn-E4990A

-誘電率・透磁率測定治具関係

[**インピーダンス測定アクセサリ・ガイド**] (5965-4792JA)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5965-4792JA.pdf

[16451B 誘電体テスト・フィクスチャ]
http://www.keysight.com/ja/pn-16451B

[16454A 磁性材料テスト・フィクスチャ]
http://www.keysight.com/ja/pn-16454A

[16452A 液体テスト・フィクスチャ]
http://www.keysight.com/ja/pn-16452A

-アプリケーションノート他

[Keysight Technologies 誘電体測定の基礎] (5989-2589JAJP)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-2589JAJP.pdf

[Measuring Dielectric Properties Using Keysight's Materials Measurement Solutions] (5991-2171EN)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-2171EN.pdf

[LCRメータおよびインピーダンス・アナライザを用いた誘電率／透磁率の測定ソリューション] (5980-2862JAJP)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5980-2862JAJP.pdf

[Materials Measurement:Magnetic Materials] (5991-4714EN)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-4714EN.pdf

キーサイト・テクノロジー合同会社
本社〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口
受付時間9:00-18:00(土・日・祭日を除く)
TEL 0120-421-345 (042-656-7832)
FAX 0120-421-678 (042-656-7840)
Email contact_japan@keysight.com
ホームページ www.keysight.co.jp

記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。

©Keysight Technologies. 2015
Published in Japan, February 13,2015
5992-0517JAJP
0000-08A

KEYSIGHT TECHNOLOGIES